

## STRUCTURE FOR MOUNTING BALL GRID ARRAY

Patent Number: JP11163043  
Publication date: 1999-06-18  
Inventor(s): OYAMA KAZUYUKI  
Applicant(s): NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP11163043  
Application Number: JP19970321775 19971121  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/60; H01L23/12; H05K1/18  
EC Classification:  
Equivalents: JP3085265B2

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent destruction of solder-ball connecting sections by vibrations and impacts, by eliminating warping of a BGA mounting part of a printed board by providing a frame-like spacer to a peripheral section of the BGA.

**SOLUTION:** A spacer 3 is fixed to a surface of a BGA 2 which is faced to a printed board 1 and on which solder balls 21 are formed. At the time of mounting the BGA 2 on the printed board 1, a base substrate 22 of the BGA 2 to which the spacer 3 is stuck is mounted on the printed board 1 after terminal sections are positioned to the conductor pattern of the printed board 1, and the terminal sections are connected to the conductor pattern with melted solder balls 21 by heating the substrate 22. Then the substrate 22, the spacer 3, and the printed board 1 are fixed to each other by screws 41 and nuts 41 through tapped holes 4. Therefore, the warping of the BGA mounting part of the printed board 1 can be eliminated and the destruction of solder-ball connecting sections by vibrations and impacts can be prevented.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(excerpt translation)

Japanese Pat. Appl. Publication (kokai) No.: HEI 11-163043  
Data of Publication (kokai) of Application: June 18, 1999  
Title of the Invention: STRUCTURE FOR MOUNTING BALL GRID ARRAY  
Application No.: HEI 9-321775  
Date of Filing: November 21, 1997  
Applicant: NEC CORP  
Inventor(s): K. OYAMA  
Int. Cl.<sup>6</sup> H01L 21/60 23/12  
H05K 1/18

From page 2, left column, line 1 to line 28:

[Claims]

[Claim 1] A ball grid array mounting structure,  
comprising:

a frame-like spacer forming a predetermined gap between  
a printed board on which a ball grid array is to be mounted and  
a base substrate of the ball grid array; and

a fixing means for fixing said spacer to the printed board  
or to the printed board and the base substrate.

[Claim 2] A ball grid array mounting structure as set  
forth in claim 1, wherein said fixing means includes: a screw  
hole piercing the base substrate, said spacer, and the printed  
board; and a screw to be inserted into the screw hole and a nut.

[Claim 3] A ball grid array mounting structure as set forth in claim 1, wherein said fixing means includes: at least one convex-shaped fastening pin arranged on one surface of said spacer, which surface is in contact with the printed board; and a through hole, arranged on the printed board at a position corresponding to the fastening pin, for engaging with the fastening pin.

[Claim 4] A ball grid array mounting structure as set forth in claim 1, wherein said fixing means includes: at least one metal fitting provided on said spacer, the metal fitting being arranged outside the ball grid array; and a copper pad, arranged on the printed board at a position opposed to the metal fitting, for catching the metal fitting.

[Claim 5] A ball grid array mounting structure as set forth in any one of claim 1 through claim 4, wherein said spacer includes at least one slit, extending from the outer edge of the ball grid array toward its inside.

From page 4, left column, line 7 to right column, line 2:

[Brief description of the drawings]

[FIG. 1] A semiconductor device according to one preferred embodiment of the present invention

[FIG. 2] A semiconductor device according to another preferred embodiment of the present invention

[FIG. 3] A semiconductor device according to another preferred embodiment of the present invention

[FIG. 4] A semiconductor device according to another preferred embodiment of the present invention

[FIG. 5] A semiconductor device according to a previous embodiment

[In the drawings]

1...printed board

2...BGA

21...solder ball

22...base substrate

3...spacer

31...slit

4...screw hole

41...screw

42...nut

5...fastening pin

6...through hole

7...metal fitting

8...copper pad

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163043

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60
23/12		3 1 1 S
H 0 5 K 1/18		H 0 5 K 1/18
		K
		H 0 1 L 23/12
		L

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-321775

(22) 出願日 平成9年(1997)11月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大山 和之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 開口 宗昭

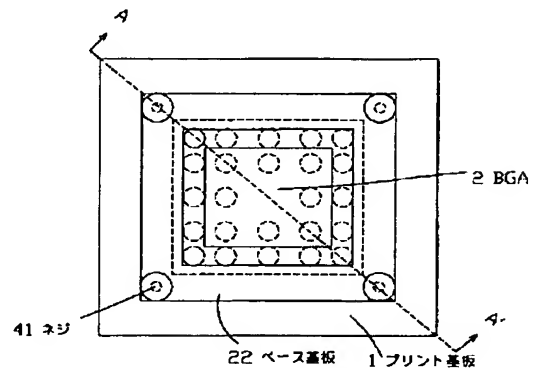
(54) 【発明の名称】 ボールグリッドアレイ実装構造

(57) 【要約】

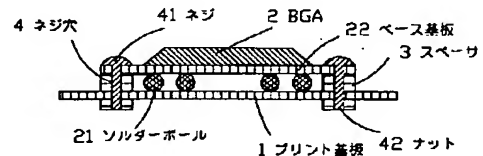
【課題】 BGAをプリント基板に実装したときに、振動や衝撃による溶剤ボール接続部の破壊を防ぐ方法として、BGAとプリント基板の間に樹脂を流し込み固着する方法が行われていたが、製造コストが増加するなどの問題点があった。

【解決手段】 BGAの溶剤ボールが形成されている面の周辺に一定の高さの枠状のスペーサを設け、スペーサとプリント基板をネジや固定ピン等の固定手段で固定する。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボールグリッドアレイを実装するプリント基板とボールグリッドアレイのベース基板との間に所定の間隙を形成する枠状のスペーサと前記スペーサを前記プリント基板または前記プリント基板と前記ベース基板に固定する固定手段とを設けたことを特徴とするボールグリッドアレイ実装構造。

【請求項2】 前記固定手段が前記ベース基板と前記スペーサと前記プリント基板とを貫通して形成されたネジ穴と前記ネジ穴にはめ込むネジとナットとから構成されることを特徴とする請求項1に記載のボールグリッドアレイ実装構造。

【請求項3】 前記固定手段が前記スペーサの前記プリント基板と接する面に設けられた1以上の凸状の固定ピンと前記プリント基板の前記固定ピンと相対する位置に設けられた前記固定ピンと嵌合するスルーホールとから構成されることを特徴とする請求項1に記載のボールグリッドアレイ実装構造。

【請求項4】 前記固定手段が前記スペーサのボールグリッドアレイ外側に設けられた1以上の固定金具と前記プリント基板の前記固定金具と相対する位置に設けられた前記固定金具に係止する銅パッドとから構成されることを特徴とする請求項1に記載のボールグリッドアレイ実装構造。

【請求項5】 前記スペーサがボールグリッドアレイ外側から内側に向かって設けられた1以上のスリットを有することを特徴とする請求項1から4に記載のボールグリッドアレイ実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップがボールグリッドアレイ型（以下BGAと称する）パッケージ内に封入された半導体装置の実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】BGAパッケージはBGAベース基板の下面に配列された端子と溶剤ボールとを備え、プリント基板に実装時に、溶剤ボールを溶融させることにより、前記端子部とプリント基板上の導体パターンとを接続する。BGAをプリント基板に実装したとき、振動や衝撃による溶剤ボール接続部の破壊を防ぐ方法としては、BGAとプリント基板の間に樹脂を流し込み固着する、アンダーフィル方式が採用されている。しかしプリント基板実装時の溶剤ボール溶融が不均一になってしまうことが多く、これを原因とした不具合が生じるという問題点があった。例えば、実装時にベース基板とプリント基板との間隔が狭い場合、溶融したはんだが広がり隣接する導体間をショートさせるといった問題が発生する。

【0003】以上のような問題点を解決するために、特

開平8-316268に記載の発明及び実開平7-36451に記載の考案は、ベース基板とプリント基板の間にスペーサを設けたことを特徴としている。従来例である前記発明の平面図を図5(a)に、C-C'断面の断面図を図5(b)に示す。ベース基板22は、下面に所定のピッチで配列形成された複数の端子部を有し、所定の粒径を有する溶剤ボール21がそれぞれの端子部に被着される。またベース基板22下面の端子部が形成されていない領域に少なくとも1個のスペーサ3が形成されている。BGA2実装時には、プリント基板1に有する導体パターンに端子部を位置決めした後、ベース基板22をプリント基板1に載置すると共に加熱し、溶融した溶剤ボール21で端子部と導体パターンとを接続する。ベース基板22をプリント基板1に載置した時、ベース基板22とプリント基板1との間にスペーサ3により間隙が形成され、例えば溶融したはんだが許容範囲を超えて周囲に広がり隣接する導体との間をショートさせる等の問題を生じることではない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、溶剤ボール2の溶融の不均一により、BGA2の接続不良が発生するが、接続不良となる原因はこれだけではない。実装後のプリント基板1に振動や衝撃が加わる等してプリント基板1に反りが生じた場合、溶剤ボール21の接続部が破壊され、接続不良を起こすことがある。しかしながら前記従来の例では、スペーサ3はプリント基板1に対するベース基板22の高さを一定に保ち、溶剤ボール21の溶融を均一化させる目的で形成されたものであり、スペーサ3は、ベース基板22の端子部が形成されていない領域に、点在して配置されている。このため、プリント基板1の反りを防止することはできない。

【0005】また前記従来の例のうち、実開平7-36451に記載の考案は、実装時の溶剤ボール溶融後、振動や衝撃による溶剤ボール接続部の破壊を防ぐ方法としてBGAとプリント基板の間に樹脂を流し込み固着する方法を採用している。特開平8-316268に記載の発明については明記されていないが、同様の方法が採用されていると思われる。しかしながら、樹脂を流し込み、固着するためには、通常のリフロー工程に、樹脂塗布工程、樹脂硬化工程が必要になり、製造コストが増加するという問題点が発生する。また樹脂で固着されているため、不具合が発生したときの修理では樹脂を剥がさなければならず、容易ではない。修理ができない場合、不良プリント基板のすべてを破棄することになり、大きな損害が発生する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】以上の問題点に鑑み、本発明のうち請求項1に記載の発明は、ボールグリッドアレイを実装するプリント基板とボールグリッドアレイの

ベース基板との間に所定の間隙を形成する枠状のスペーサと、前記スペーサを前記プリント基板、または前記プリント基板と前記ベース基板に固定する固定手段とを設けたボールグリッドアレイ実装構造であることを特徴とする。また請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の固定手段が、前記ベース基板と前記スペーサと前記プリント基板とを貫通して形成されたネジ穴と、前記ネジ穴にはめ込むネジと、ナットとから構成されるボールグリッドアレイ実装構造であることを特徴とする。

【0007】また請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の固定手段が、前記スペーサの前記プリント基板と接する面に設けられた1以上の凸状の固定ピンと、前記プリント基板の前記固定ピンと相対する位置に設けられた前記固定ピンと嵌合するスルーホールとから構成されるボールグリッドアレイ実装構造であることを特徴とする。また請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の固定手段が、前記スペーサのボールグリッドアレイ外側に設けられた1以上の固定金具と、前記プリント基板の前記固定金具と相対する位置に設けられた前記固定金具に係止する銅パッドとから構成されるボールグリッドアレイ実装構造であることを特徴とする。また請求項5に記載の発明は、請求項1から4に記載のスペーサがボールグリッドアレイ外側から内側に向かって設けられた1以上のスリットを有するボールグリッドアレイ実装構造であることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施の形態であるBGAパッケージの実装構造を持つ半導体装置を示す。図1(a)は平面図であり、(b)はA-A'断面の断面図である。プリント基板1と対向するBGA2の溶剤ボール21が形成されている面にスペーサ3を固定する。スペーサ3はBGA2の外形と同程度の大きさの枠状構造をもち、接着剤等を使ってベース基板22に接着される。プリント基板1とベース基板22との間隙となるスペーサ3の厚さは、BGA2をプリント基板1に実装する前の溶剤ボール21の高さより薄く、また実装後にプリント基板1とスペーサ3の間に隙間のできない程度にする。スペーサ3の枠の幅は、2~4mm程度が適当であるが、これに規制されるものではない。スペーサ3の材料としては、ガラスエポキシ樹脂等の絶縁性の樹脂材料が適しているが、剛性の高い材料であればより効果を大きくすることが可能となり、特に規定するものではない。BGA2とスペーサ3の四隅にネジ穴4を設けるが、ネジ穴4の形成はBGA2とスペーサ3の接着前でも後でもかまわない。プリント基板1には、BGA2のベース基板22に形成されたネジ穴4と相対する位置にネジ穴4を形成する。

【0009】前記BGA2をプリント基板1に実装する際には、従来のBGAと同様に、表面実装部品の一括リフロー工法により、スペーサ3が接着されたBGA2の

ベース基板22をプリント基板1が有する導体パターンに端子部を位置決めした後、ベース基板22をプリント基板1に載置すると共に加熱し、溶融した溶剤ボール21で端子部と導体パターンとを接続する。その後、ネジ穴4でBGA2のベース基板22とスペーサ3とプリント基板1とを、ネジ41とナット42で共締めする。スペーサ3をプリント基板1に固定した後、BGA2を搭載し、一括リフロー工法によりはんだ付け実装し、その後、ネジ穴4でBGA2のベース基板22とスペーサ3とプリント基板1をネジ止めしてもよい。また、スペーサ3を一体化したベース基板22を使ったBGA2を製造して使用することも可能である。

【0010】本発明の他の実施の形態を図2、図3、及び図4に示す。以下、図1に示した前記実施の一形態を第1の実施の形態と、図2を第2の実施の形態、図3を第3の実施の形態、図4を第4の実施の形態とする。図2は、第2の実施の形態の断面図である。第2の実施の形態は、第1の実施の形態で示したスペーサ3の四隅のプリント基板1と接する面に、凸状の金属製の固定ピン5を設け、プリント基板1の固定ピン5と相対する位置に、固定ピン5が通過するサイズのスルーホール6を形成する。BGA2実装の際、位置決めからの溶剤ボール21溶融までは、第1の実施の形態と同じ工程が行われる。その後、スルーホール6を貫通させた固定ピン5を、はんだ付けで固定する。

【0011】また図3は、第3の実施の形態の断面図である。第3の実施の形態は、第1の実施の形態で示したスペーサ3の外側の四隅に、金属製の固定金具7を取り付け、プリント基板1の固定金具7と相対する位置に銅パッド8を設ける。BGA2実装の際、位置決めからの溶剤ボール21溶融までは、第1の実施の形態と同じ工程が行われる。その後、工程金具7は銅パッド8にはんだ付けされる。

【0012】また図4(a)は、第4の実施の形態の平面図であり、(b)はB-B'断面の断面図である。第4の実施の形態は、第1の実施の形態で示したスペーサ3にBGA2の外側から内側に向けてスリット31を設ける。スリット31を設けてもスペーサ3の剛性が保たれることが必要である。また、第4の実施の形態のスペーサ3は、当然に、第2及び第3の実施の形態に用いることが可能である。

【0015】

【発明の効果】以上のように、本発明のBGAの実装構造によれば、BGAの周辺部に枠状のスペーサを設けたことにより、BGAが実装されている部分のプリント基板の反りを解消することができる。このため、振動、衝撃により溶剤ボール接続部の破壊を防ぐことができる。また、BGAベース基板の固定は、スペーサ近傍に設けられたネジや固定金具によって行われるため、通常のプリント基板実装工程で行うことができる。このた

め、従来の樹脂を流し込んで固着する場合に必要な樹脂塗布工程と樹脂硬化工程の省略が可能となった。その結果、製造コストを抑えることができる。また前記同様、BGAベース基板を樹脂で固着していないため、何か問題が発生した場合に、容易に修理を行うことができるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態の半導体装置を示す図である。

【図2】 本発明の他の実施の形態の半導体装置を示す図である。

【図3】 本発明の他の実施の形態の半導体装置を示す図である。

【図4】 本発明の他の実施の形態の半導体装置を示す

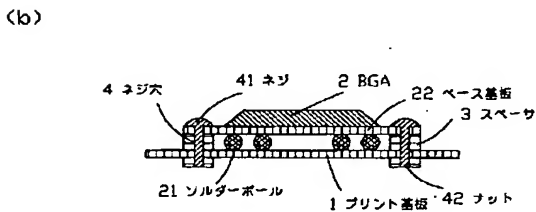
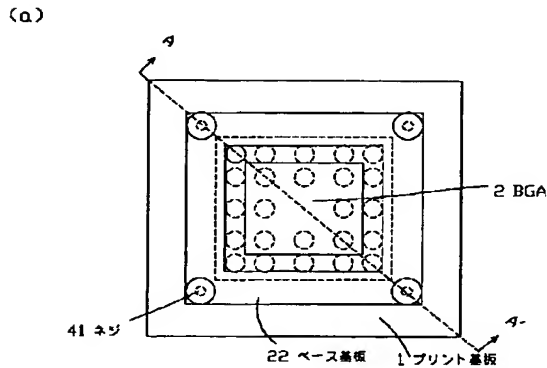
図である。

【図5】 従来の実施例の半導体装置を示す図である。

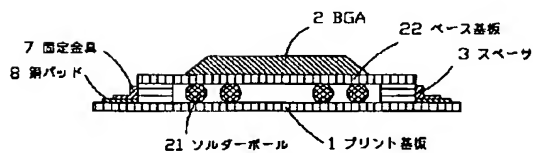
【符号の説明】

- 1     プリント基板
- 2     BGA
- 21    溶剤ボール、   22   ベース基板
- 3     スペーサ
- 31    スリット
- 4     ネジ穴
- 41    ネジ、   42   ナット
- 5     固定ピン
- 6     スルーホール
- 7     固定金具
- 8     銅パッド

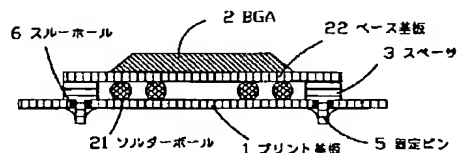
【図1】



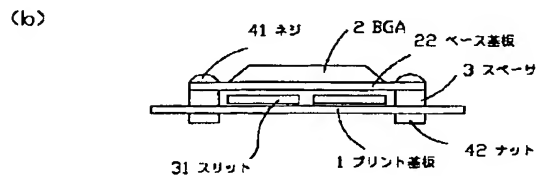
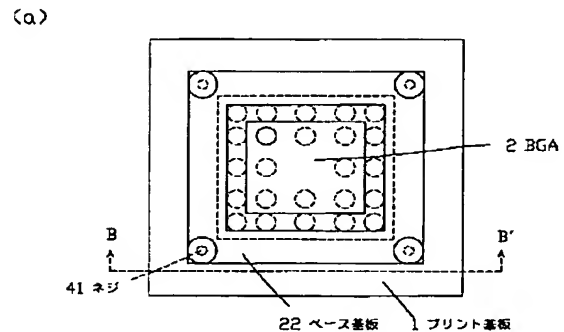
【図3】



【図2】



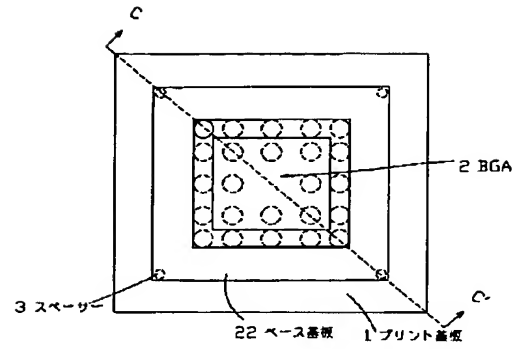
【図4】





【図5】

(a)



(b)

